KUNDENDIENST

ITT Graetz

SERVICE

MANUAL
ST 20

R
135
1982

Inhaltsverzeichnis	Seite	**Contents**	Page
Technische Daten	2	Technical specification	2
Leiterplatten	3, 4, 11, 12, 13	Printed boards	3, 4, 11, 12, 13
Antriebsschema	12	Drive cord assembly	12
Schaltbild	5, 6, 8, 9, 10, 14	Circuit Diagram	5, 6, 8, 9, 10, 14
Justagen (Plattenspieler)	7	Adjustments (player)	7
Explosiv-Darstellung (Plattenspieler)	15	Exploded-View diagram (player)	15
Ersatzteile-Liste (Plattenspieler)	16	Replacement parts (player)	16
Ersatzteile-Liste	17, 18	Replacement parts	17, 18
Explosiv-Darstellung (Recorder)	19	Exploded-View diagram (recorder)	19
Ersatzteile-Liste (Recorder)	20	Replacement parts (recorder)	20
Abgleichlageplan	21	Alignment layout plan	21
Abgleichanweisung	22 – 25	Alignment instruction	22 – 25

Bei Reparaturen gültige Sicherheitsvorschriften beachten.

TECHNISCHE DATEN *

Netzanschluß (50 Hz)	220 V~
Leistungsaufnahme	100 W

FM-TEIL

Bereich	87,5 – 108 MHz
UKW-Festsender	5
Empfindlichkeit (Mono)	
26 dB S/R, 40 kHz	1 μV
Stereo-Schaltschwelle	
Antenneneingangsspannung an 75 Ohm	6 μV
Trennschärfe	
DIN 45301 (± 300 kHz)	60 dB (75 Ohm)
Zwischenfrequenz	10,7 MHz

AM-TEIL

Wellenbereiche	
LW	145 – 260 kHz
MW	510 – 1630 kHz
Empfindlichkeiten (20 dB, m = 30%)	
LW	600 μV/m
MW	200 μV/m
Zwischenfrequenz	459 kHz

NF-TEIL

Nennausgangsleistung	
DIN (K = 1%, 1 kHz) an 8 Ohm	2 x 22 W
Musikleistung	
an 4 Ohm	2 x 32 W
Übertragungsbereich	20 – 35000 Hz
Baß-Einsteller	± 11 dB (100 Hz)
Höhen-Einsteller	± 11 dB (10 kHz)
Ausgänge (Impedanz)	
Lautsprecher	8 Ohm
Kopfhörer	8 – 600 Ohm

RECORDER-TEIL

Bandgeschwindigkeit	4,76 cm/sec.
Geschwindigkeitsschwankungen	
DIN	± 0,08%
Übertragungsbereich	
Normalband (Fe_2O_3)	50 – 14000 Hz
Spezialband (CrO_2)	50 – 15000 Hz
Reineisenband	50 – 15000 Hz
Übersprechdämpfung	
Mono (1 kHz)	65 dB
Stereo (1 kHz)	40 dB
Löschfrequenz	80 kHz
Löschdämpfung	70 dB
Ruhegeräuschspannungsabstand	64 dB (mit Dolby)

PLATTENSPIELER-TEIL

Drehzahlen	33⅓ und 45 U/min
Nennauflagekraft	32 mN (3,2 p)
Übersprechdämpfung	25 dB (1 kHz)
Tonabnehmer	Magnet-System MG 1 A

* Typische Werte, gemessen nach DIN 45500, sofern nicht anders angegeben.

TECHNICAL DATA *

Power supply (50 Hz)	220 V~
Power consumption	100 W

FM SECTION

Waveband	87.5 – 108 MHz
FM-Presets	5
Sensitivity (mono)	
26 dB S/N, 40 kHz	1 μV
Stereo threshold	
Antenna input voltage into 75 Ohms	6 μV
Selectivity	
DIN 45301 (± 300 kHz)	60 dB (75 Ohm)
Intermediate frequency	10.7 MHz

AM SECTION

Waveband	
LW	145 – 260 kHz
MW	510 – 1630 kHz
Sensitivities (20 dB, m = 30%)	
LW	600 μV/m
MW	200 μV/m
Intermediate frequency	459 kHz

AF SECTION

Rated output power	
DIN (THD = 1%, 1 kHz) into 8 ohms	2 x 22 W
Music power	
into 4 ohms	2 x 32 W
Frequency reponse	20 – 35000 Hz
Bass control	± 11 dB (100 Hz)
Treble control	± 11 dB (10 kHz)
Outputs	
Speaker	8 ohms
Headphones	8 – 600 ohms

RECORDER SECTION

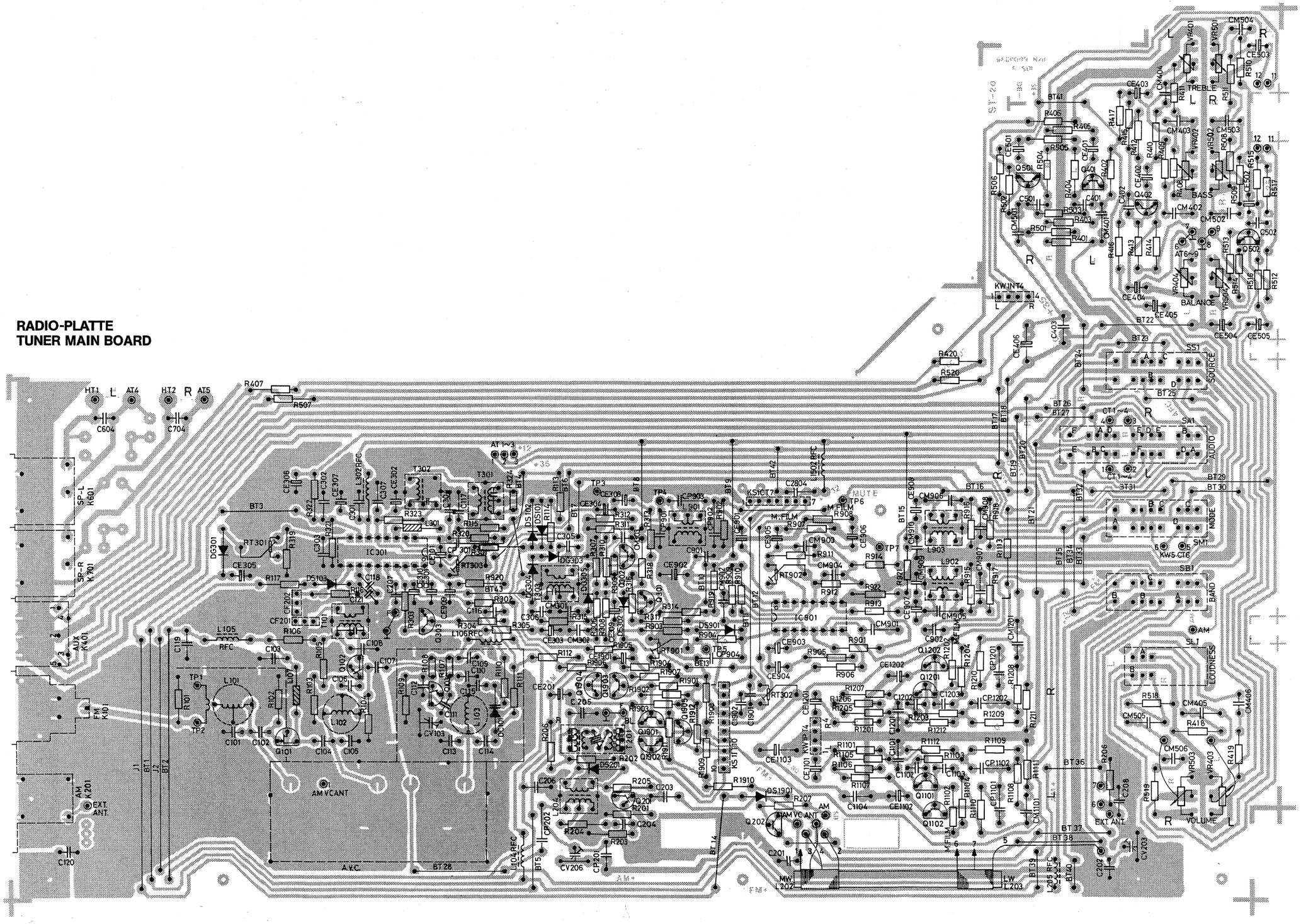
Tape speed	4.76 cm/sec.
Wow and flutter	
DIN	± 0.08%
Frequency response	
Ferric oxide tapes Fe_2O_3	50 – 14000 Hz
Chromium-dioxide tapes CrO_2	50 – 15000 Hz
Metal band	50 – 15000 Hz
Cross-talk between tracks (1 kHz)	
Mono	65 dB
Stereo	40 dB
Erase frequency	80 dB
Erase damping	70 dB
Signal/noise ratio	64 dB (with Dolby)

RECORD PLAYER SECTION

Speeds	33⅓ and 45 r.p.m.
Recommended stylus pressure	32 mN (3.2 p)
Cross-talk	25 dB (1 kHz)
Cartridge	magnet system MG 1 A

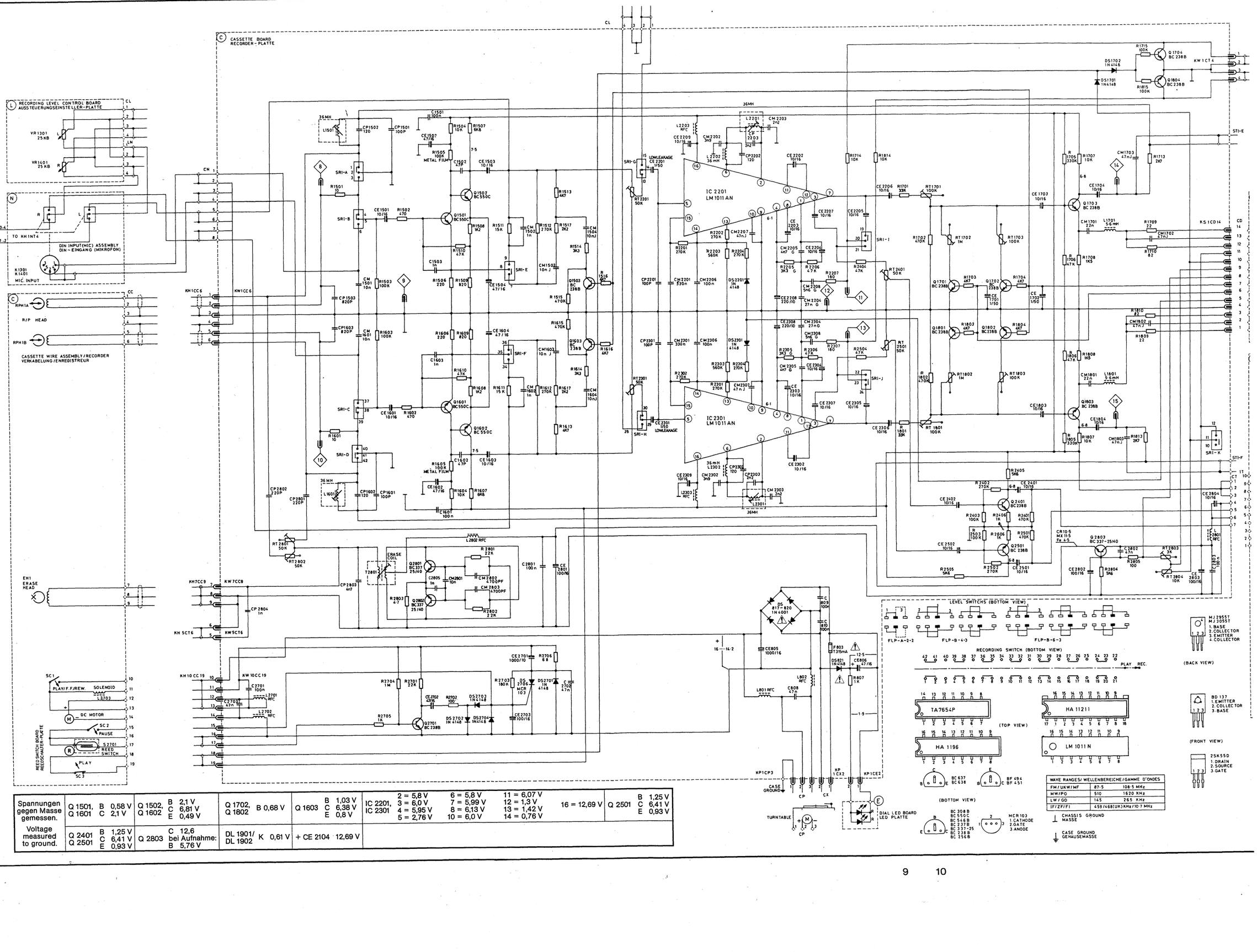
* Unless stated otherwise, the values are referred to DIN 45500.

RADIO-PLATTE
TUNER MAIN BOARD



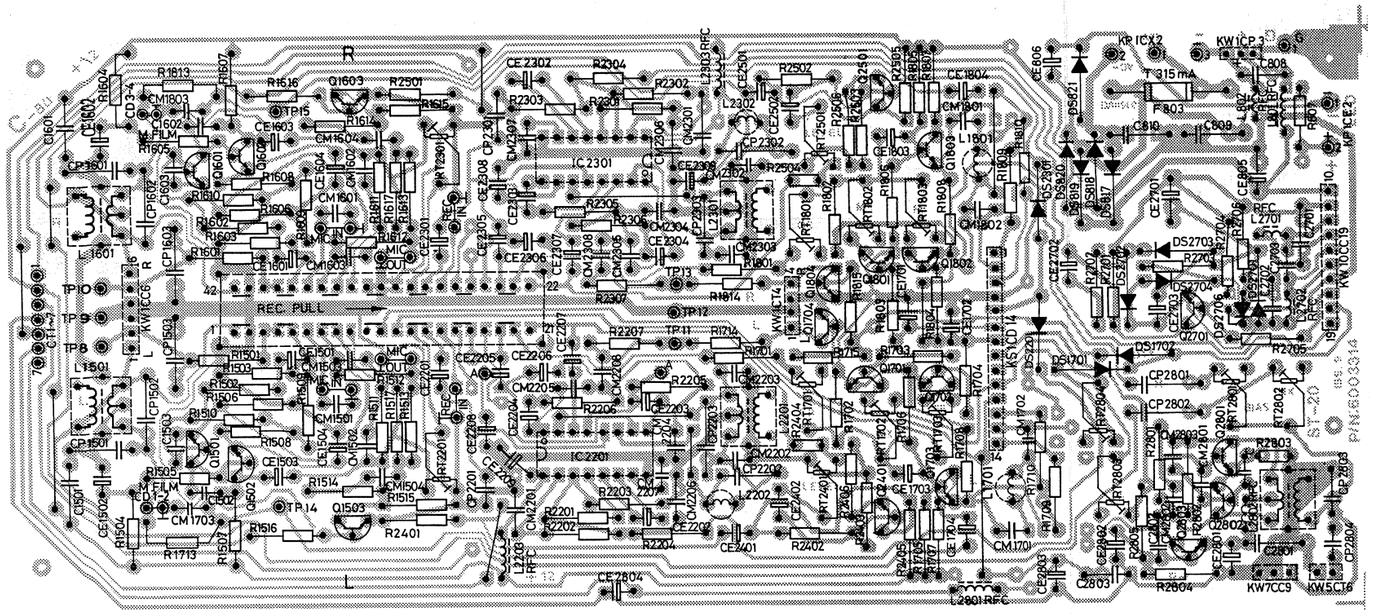
| | | |

| | | |

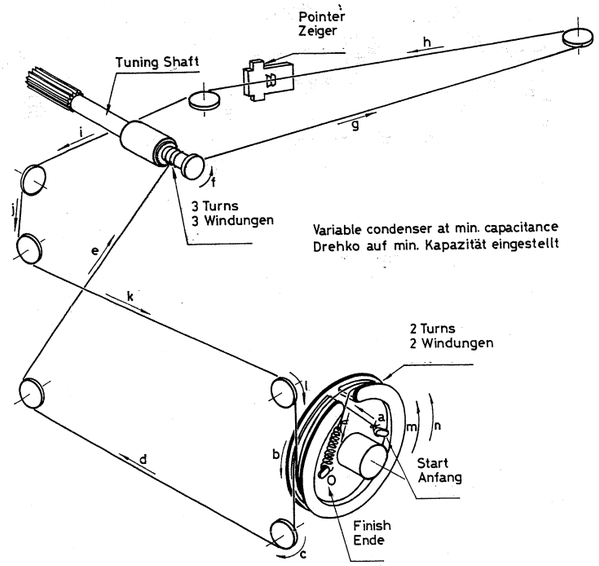


Spannungen gegen Masse gemessen.	Q 1501, Q 1601	B 0,58 V C 2,1 V	Q 1502, Q 1602	B 2,1 V C 6,81 V E 0,49 V	Q 1702, Q 1802	B 0,68 V	Q 1603	B 1,03 V C 6,38 V E 0,8 V	IC 2201, IC 2301	2 = 5,8 V 3 = 6,0 V 4 = 5,95 V 5 = 2,76 V 6 = 5,8 V 7 = 5,99 V 8 = 6,13 V 10 = 6,0 V 11 = 6,07 V 12 = 1,3 V 13 = 1,42 V 14 = 0,76 V 16 = 12,69 V	Q 2501	B 1,25 V C 6,41 V E 0,93 V
Voltage measured to ground.	Q 2401, Q 2501	B 1,25 V C 6,41 V E 0,93 V	Q 2803	C 12,6 bei Aufnahme: B 5,76 V	DL 1901/ DL 1902	K 0,61 V	+ CE 2104	12,69 V			

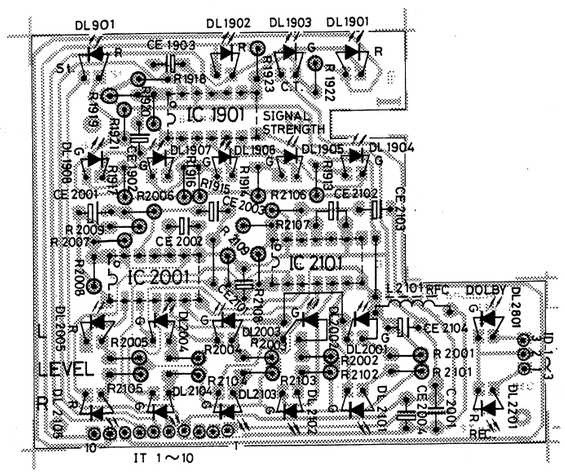
RECORDER-PLATTE
CASSETTE BOARD



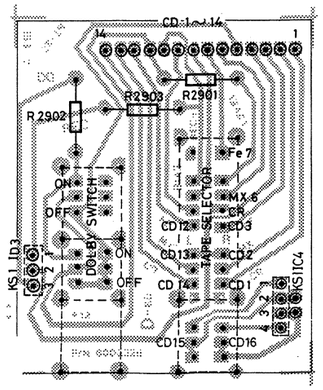
DIAL STRINGING DIAGRAM
SKALENANTRIEB



ANZEIGE-PLATTE
INDICATOR BOARD

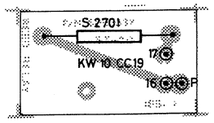


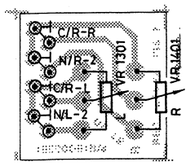
DOLBYSCHALTER-PLATTE
DOLBY SWITCH BOARD



AUSSTEUERUNGS-EINSTELLER-PLATTE
RECORDING LEVEL CONTROL BOARD

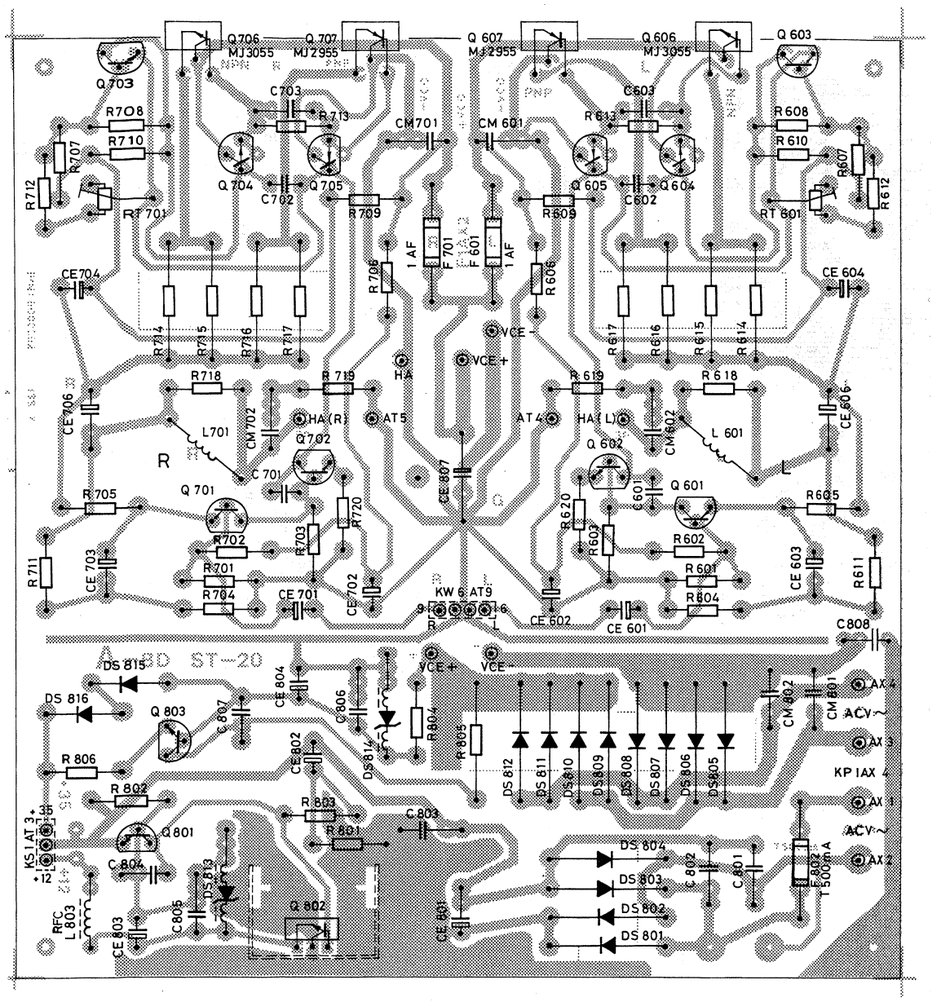
REEDSCHALTER-PLATTE
REED SWITCH BOARD



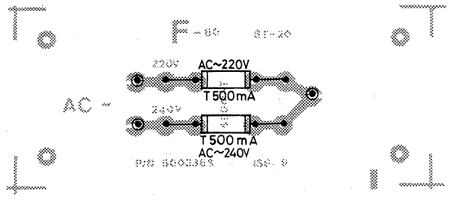


LED-PLATTE
LED BOARD

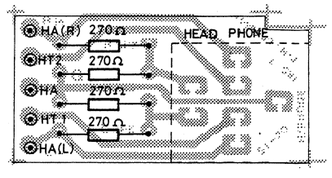
NF-PLATTE
AUDIO BOARD

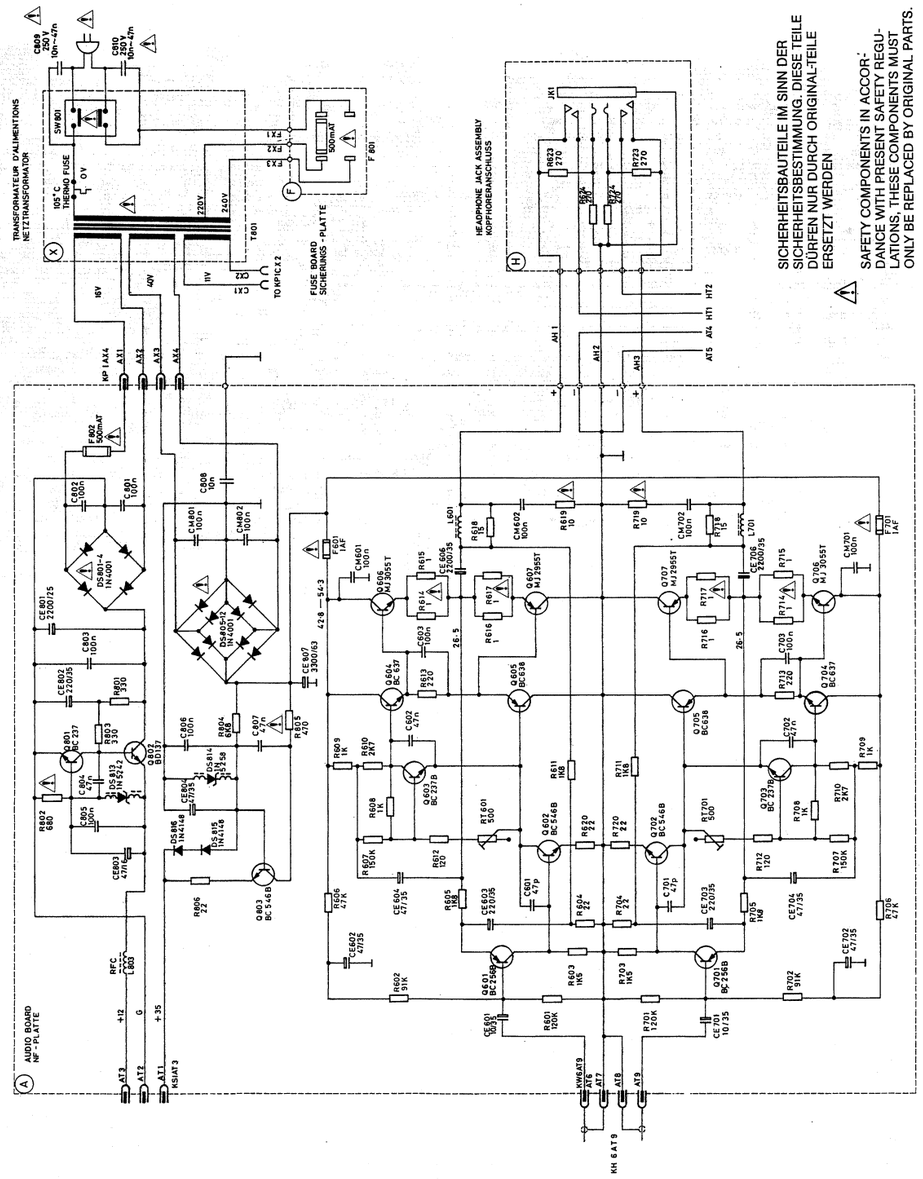


SICHERUNGS-PLATTE
FUSE BOARD

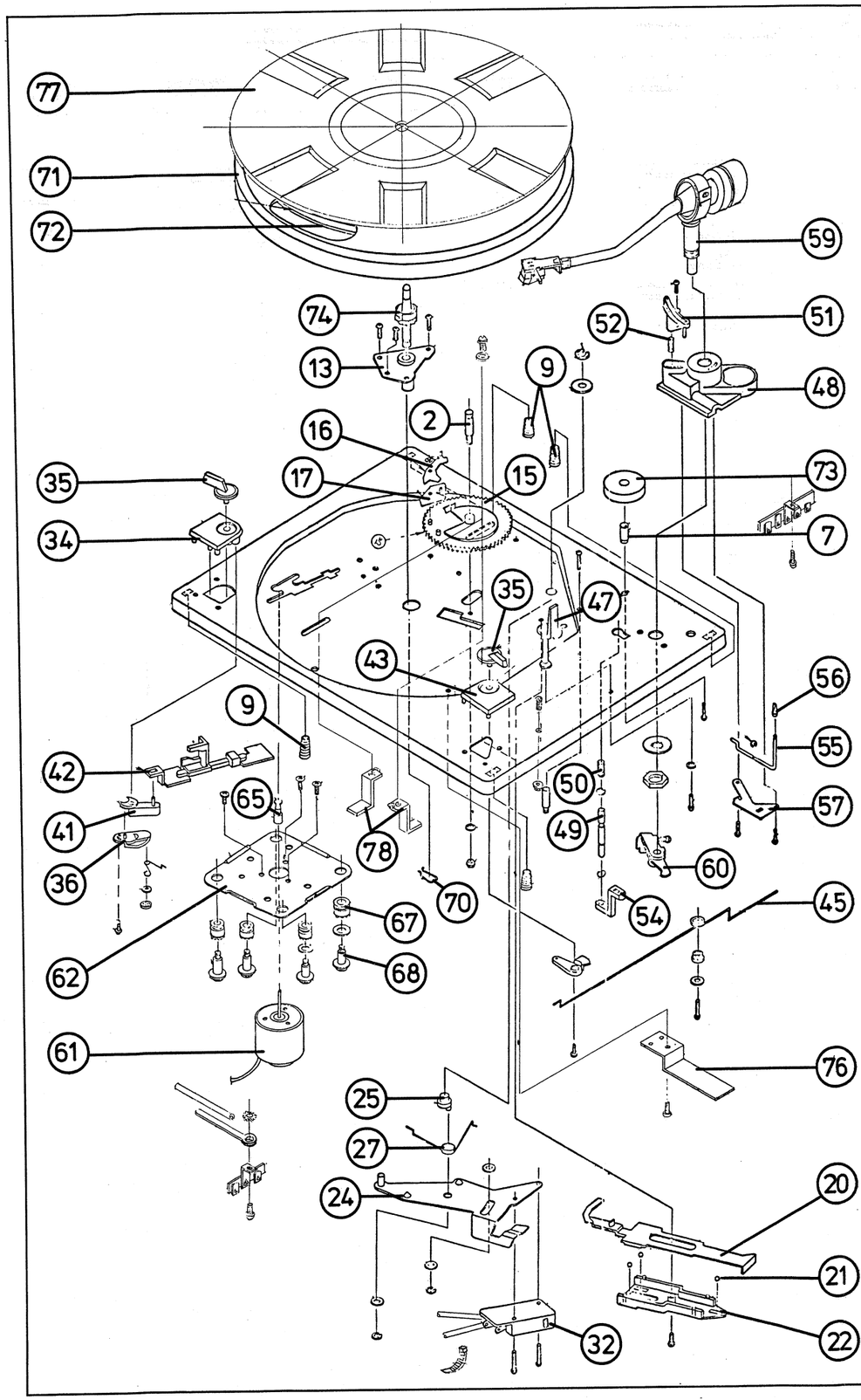


KOPFHÖRERANSCHLUSS-PLATTE
HEADPHONE JACK ASSEMBLY





Spannungen gegen Masse gemessen	Q 801 B 0,59 V C 13,2 V	Q 607, Q 707 B 22 V E 27,1 V	Q 604, Q 704 B 18,1 V C 64,1 V E 27,4 V	Q 601 Q 701 B 7,49 V C 0,77 V E 21,6 V
Voltage measured to ground	Q 802 B 13,2 V C 19,4 V	Q 606, Q 706 B 27,4 V C 64,1 V E 27,1 V	Q 602 C 18,3 V Q 702 E 0,34 V	



Die Positionsnummern der Explosivdarstellung und der Ersatzteile-Liste sind keine Bestellnummern! Sie dienen lediglich zum Auffinden der Teile. Für Bestellungen benutzen Sie bitte nur die Bestellnummern der Ersatzteile-Liste.

The reference numbers in the exploded-view drawing and in the spare parts list are not part numbers. These reference numbers serve merely to locate the parts. When ordering, please quote only the part numbers of the spare parts list.

Bei Ersatzteilbestellungen neben dem Gegenstand bitte unbedingt die Bestellnummer angeben!			When ordering spare parts, please quote the part number in addition to the description!		
Pos. Nr. Ref. No.	**Gegenstand Description**	**Bestell-Nr. Part No.**	**Pos. Nr. Ref. No.**	**Gegenstand Description**	**Bestell-Nr. Part No.**
	Teile mit Positionsnummern der Explosivdarstellung – Parts with ref. nos. of the exploded-view diagram				
2	Achse Shaft	6257 38 21	49	Achse Shaft	6257 38 38
5	Achse Shaft	6257 38 22	50	Feder Spring	6257 37 37
7	Achse Shaft	6257 38 23	51	Lifter Lift bow	6257 38 39
9	Feder Spring	6257 38 24	52	Druckfeder Pressure spring	6257 38 17
13	Lager (Plattenteller) Bearing (turntable)	6257 37 03	54	Halter Holder	6257 37 39
15	Zahnrad Gear wheel	6257 37 06	55	Hebel (Lifter) Lever (lift bow)	6257 37 53
16	Hebel Lever	6257 37 08	56	Kappe (Lifter) Cap (lift bow)	6257 37 54
17	Hebel Lever	6257 37 07	57	Hebel (Tonarm) Lever (Pickup-arm)	6257 38 41
20	Hebel Lever	6257 38 25	59	Tonarm Pickup-arm	6257 38 42
21	Kugel Ball	6257 01 25	60	Hebel Lever	6257 38 43
22	Hebel Lever	6257 38 26	61	Motor	6257 37 43
24	Platte Plate	6257 36 27	62	Halter (Motor) Holder (Motor)	6257 37 44
25	Achse Shaft	6257 37 09	65	Antriebsrolle (Motor) Drive pulley (Motor)	6257 37 45
27	Feder Spring	6257 37 10	67	Gummipuffer (Motor) Rubber buffer (Motor)	6257 38 44
32	Schalter Switch	4115 89 02	68	Schraube (Motor) Screw (Motor)	6257 38 45
34	Abdeckung (SPEED) Covering (SPEED)	6257 38 28	70	Springfeder (Plattentellerachse) Split spring (turntable shaft)	6257 37 46
35	Knopf (SPEED, REJECT) Knob (SPEED, REJECT)	6257 38 29	71	Plattenteller Turntable	6257 38 46
36	Hebel Lever	6257 38 30	72	Antriebsriemen Driving belt	6257 37 49
41	Hebel Lever	6257 38 31	73	Puck	6257 20 19
42	Hebel Lever	6257 38 32	74	Achse (Plattenteller) Shaft (turntable)	6257 38 47
43	Abdeckung (REJECT) Covering (REJECT)	6257 38 33	76	Halter Holder	6257 38 48
44	Hebel Lever	6257 38 34	77	Plattentellergummi Turntable rubber	6257 38 49
45	Schaltstange Switch stick	6257 38 35	78	Halter Holder	6257 37 30
47	Tonarmstütze Pickup-arm support	6257 38 36			
48	Platte (Tonarm) Plate (Pickup-arm)	6257 38 37			

Bei Ersatzteilbestellungen neben dem Gegenstand bitte unbedingt die Bestellnummer angeben!

When ordering spare parts, please quote the part number in addition to the description!

Pos. Nr. Ref. No.	Gegenstand Description	Bestell-Nr. Part No.
Transistoren – Transistors		
Q 101	FET 2 SK 55 D	3614 47 90
Q 102, 201	BF 494	3612 12 41
Q 103	BF 451	3612 52 31
Q 202, 301–303, 1903–1905	BC 238 B	3614 01 61
Q 401, 501, 1101, 1102, 1201, 1202, 1501, 1502, 1601, 1602	BC 550 C	3614 15 13
Q 402, 502, 603, 703, 801	BC 237 B	3614 11 51
Q 1503, 1603, 1701–1704, 1801–1804, 2401, 2501, 2701	BC 238 B	3614 11 51
Q 601, 701	BC 256	3614 47 92
Q 602, 702, 803	BC 546 B	3614 06 24
Q 604, 704	BC 637	3614 50 21
Q 605, 705	BC 638	3614 47 91
Q 607, 707	2 SN 3055	3616 04 11
Q 802	BD 137	3616 12 40
Q 1901, 1902	BC 308 B	3614 29 52
Q 2801–2803	BC 337–40	3614 41 05
Dioden – Diodes		
DS 101–103, 201, 821, 815, 816, 901, 1701, 1702, 1901, 2201, 2301, 2703, 2704	1 N 4148	3656 08 10
DS 814	1 N 974 B	3657 13 06
D 801–812, DS 817–820	1 N 4001 ⚠	3657 11 05
D 813	1 N 5242 B	3656 27 21
DC 101	ITT 410 K	3656 20 40
DG 301–305	1 N 60	3662 08 01
DS 2706	Gleichrichter/Rectifier	3674 01 54
DL 1903–1908, 2001–2004, 2101–2104, 2801	LED GR	3681 15 52
DL 1901, 1902, 2005, 2105, 2201	LED ROT	3681 15 53
Integrierte Schaltungen – Integrated circuits		
IC 301	IC HA 11211	3763 09 70
IC 901	IC HA 1196	3763 09 60
IC 1901, 2001, 2101	IC TA 7654 P	3763 22 75
IC 2201, 2301	IC LM 1011 N	3771 41 21
Elkos – Electrolytic capacitors		
CE 101, 305, 306, 310, 903, 1101, 1201, 1701, 1702, 1705, 1901, 2002, 2102, 2201, 2301	1 µF 50 V	3422 08 14
CE 905	3,3 µF 16 V	3422 27 31
CE 201, 301, 303, 304, 307–309, 402, 502, 901, 1501, 1503, 1601, 1603, 1703, 1704, 1803, 1804, 2003, 2004, 2103, 2104, 2202–2207, 2209, 2302–2307, 2309, 2401, 2402, 2501, 2502, 2804	10 µF 16 V	3422 09 98
CE 401, 403, 405, 501, 503, 505	10 µF 35 V	3422 09 09
CE 601, 701	10 µF 63 V	3422 65 32
CE 1902, 2001, 2101	22 µF 16 V	3422 30 08
CE 302, 1102, 1202	47 µF 10 V	3422 22 28
CE 803, 806, 1502, 1504, 1602, 1604, 2702	47 µF 16 V	3422 30 11
CE 602, 604, 702, 704, 804	47 µF 50 V	3422 58 25
CE 2703, 2801–2803	100 µF 16 V	3422 27 84
CE 404, 405, 2208, 2308	220 µF 10 V	3422 27 37
CE 603, 703, 802	220 µF 40 V	3422 46 86
CE 406, 1103	470 µF 40 V	3422 51 75
CE 2701	1000 µF 10 V	3422 09 83
CE 805, 902	1000 µF 16 V	3422 85 66
CE 606, 706, 801	2200 µF 35 V	3422 08 18
CE 807	3300 µF 63 V	3422 85 98

Pos. Nr. Ref. No.	Gegenstand Description	Bestell-Nr. Part No.
Trimmer		
CV 103	10 pF	3412 90 03
CV 203, 206	20 pF	3412 09 05
Potentiometer, Trimmerwiderstände Potentiometers, Trimmer resistors		
VR 403, 503	50 k (VOLUME)	3112 92 81
VR 401, 402, 501, 502	50 k (TREBLE, BASS)	3112 92 82
VR 404, 504	50 k (BALANCE)	3112 92 83
VR 1701	25 k (RECORD LEVEL)	3112 92 84
RT 2803	3 k	3111 83 30
RT 2804	10 k	3111 80 44
RT 302, 2201, 2301, 2401, 2501, 2801, 2802	47 k	3111 48 60
RT 901	50 k	3111 80 40
RT 301, 1701, 1703, 1801, 1803	100 k	3111 80 30
RT 303, 902	250 k	3111 80 47
RT 1702, 1802	1 M	3111 83 67
Filter, Spulen – Filters, coils		
T 101	Filter FM	4551 86 71
T 102	Filter AM	4552 90 19
T 301	Filter	4552 90 95
T 302	Filter	4552 90 94
T 303	Filter	4545 81 92
CF 201, 202	Filter	4552 87 60
L 101	Spule (FM-Antenne) Coil (FM Antenna)	4543 94 65
L 102	Spule (FM-Antenne) Coil (FM Antenna)	4543 94 64
L 103	Spule (FM-OSC.) Coil (FM OSC.)	4543 94 67
L 104–106, 205, 302, 801–803, 1502, 2101, 2002, 2203, 2303, 2701, 2702, 2801	Spule Coil	4543 12 69
L 107, 301	Spule Coil	4543 14 65
L 202	Spule (MW-Antenne) Coil (MW Antenna)	4543 94 68
L 203	Spule (LW-Antenne) Coil (LW Antenna)	4543 94 69
L 204	Spule (AM) Coil	4543 93 22
L 601, 701	Spule Coil	4543 14 78
L 901–903, 1501, 1601, 2201, 2301	Spule (36 MHz) Coil (36 MHz)	4543 94 66
L 1701, 1801	Spule Coil	4543 15 71
L 2202, 2302	Spule Coil	4543 15 70
L 2801	Spule Coil	4543 94 70
Schalter – Switches		
SS 1, SM 1, SB 1	SOURCE, MODE, BAND	4112 93 57
SA 1	AUDIO	4112 93 58
SL 1	LOUDNESS	4112 93 56
	POWER	4112 93 59
Buchsen – Sockets		
KS 1 AT 3 KS 11 D 3	Buchse (3fach) Socket (pole)	4135 78 39
KS 1 C 75	Buchse (5fach) Socket (pole)	4135 78 40

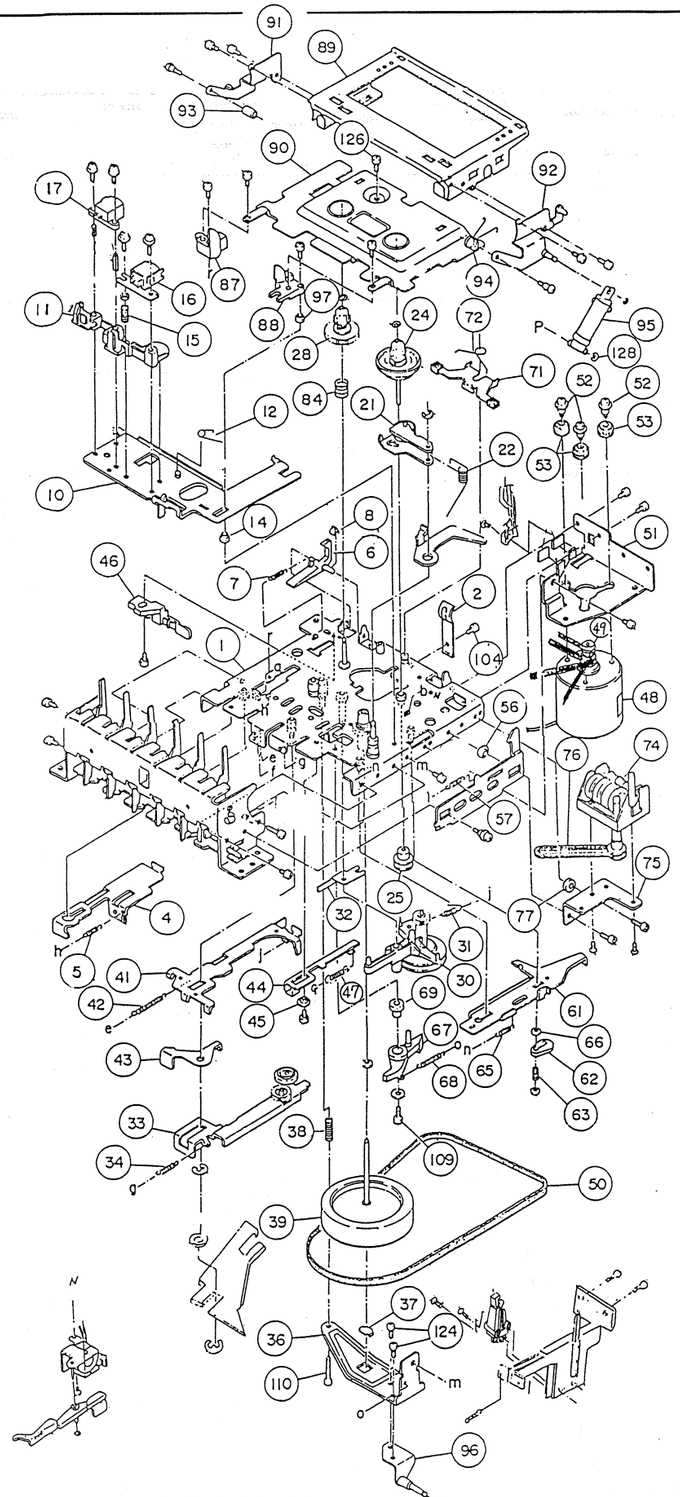
Bei Ersatzteilbestellungen neben dem Gegenstand bitte unbedingt die Bestellnummer angeben!

When ordering spare parts, please quote the part number in addition to the description!

Pos. Nr. Ref. No.	Gegenstand Description	Bestell-Nr. Part No.
K 601, 701	Lautsprecherbuchse Loudspeaker socket	4144 80 39
K 101	FM-Antennenbuchse FM antenna socket	4145 08 59
	MIC-Buchse MIC socket	4145 08 60
K 401	AUX-Buchse AUX socket	4145 08 82
K 201	AM-Antennenbuchse AM antenna socket	4145 08 97
	Ohrhörerbuchse Earphone socket	4144 80 53
Sicherungen – Fuse		
F 601, 701	1 A F ⚠	4373 16 16
F 801, 802	0,5 A M ⚠	4374 10 13
F 803	0,315 A T	4375 10 11
Sonstiges – Miscellaneous		
	Abdeckhaube Dust cover	6114 07 20
	Abschirmung (Netztrafo) Shielding can (mains transformer)	8318 40 77
	Antriebsachse Drive shaft	7572 19 33
	Anzeigeplatte Indicator board	6913 33 48
	A/W-Schalter Record/playback switch	4112 87 91
	Cassettenklappe Cassette compartment lid	6136 08 35
	Drehko Capacitor	3418 80 83
	Fenster (Anzeige) Window (indicator)	6466 05 48
	Fenster (Cassette) Window (cassette)	6466 05 49
	Fenster (Skala) Window (dial)	6466 05 47
	Fenster (Zähler) Window (counter)	6466 05 04
	Ferritstab (ohne Spulen) Ferrite rod (without coils)	4651 39 75
	Frontblech Front plate	8318 40 67
	Frontplatte Front plate	6418 38 05
	Gewicht Weight	6257 38 51
	Gehäuse Cabinet	6123 08 37
	Gehäuseboden Cabinet, lower part	6123 08 38
	Gummipuffer (Abdeckhaube) Rubber buffer (dust cover)	8868 06 84
	Halter (Ferritstab) Holder (ferrite rod)	8681 21 88
	Knopf (TUNING) Knob (TUNING)	6328 10 23
	Knopf (VOLUME) Knob (VOLUME)	6328 10 24
	Knopf (POWER) Knob (POWER)	6328 10 22
	Knopf (TREBLE, BASS, BALANCE) Knob (TREBLE, BASS, BALANCE)	6328 10 25
	Knopf (Schalter) Knob (switch)	6328 10 26
	Knopf oben (RECORD LEVEL) Knob top (RECORD LEVEL)	6328 10 27
	Knopf unten (RECORD LEVEL Knob bottom (RECORD LEVEL)	6328 10 28
	Kühlblech (Transistor Q 802) Heat sink (transistor Q 802)	6524 07 14
	Kopfhörerplatte Headphones board	6913 33 49
	LED-Platte LED board	6913 33 51
	Nadel Stylus	6257 88 01
	Netzkabel ⚠ Mains cable	4147 04 92
	Netztrafo ⚠ Mains transformer	4511 32 77
	NF-Platte AF board	6913 33 47
	Plattenspieler Player	5863 20 81
	Recorder-Chassis	5863 11 16
	Recorderplatte Recorder board	6913 33 46
	Reedschalterplatte Reed switches board	6913 33 50
	Rückwand Rear cover	6123 08 36
	Seilrad Drive drumm	7552 21 04
	Seilrolle Pulley	7551 31 70
	Skala Dial	6462 56 63
	Sicherungshalter Fuse holder	4157 04 51
	System Catridge	6257 38 50
	Scharnierhalter Joint holder	8318 40 68
	Schriftzug ITT Name plate ITT	6623 10 07
	Schriftzug ITT Name plate ITT	6625 14 10
	Schichtwiderstand 270 k, ¼ W (R 1102, 1202) Carbon resistor 270 k, ¼ W (R 1102, 1202)	3151 81 43
	Schwungrad Flywheel	7518 40 66
	Steckerleiste (5polig) Plug connector (5 pin)	4145 03 99
	Tasten (Recorder) Pushbutton (recorder)	6318 38 49
	Tunerplatte Tuner board	6913 33 45
	Winkel (Netzschalter) Bracket (mains switch)	8318 40 79
	Winkel (Scharnier) Bracket (joint)	8318 40 78
	Winkel (Seilrolle) Bracket (pulley)	8318 40 75
	Winkel (Antrieb) Bracket (drive)	8318 40 74
	Winkel (Netztrafo) Bracket (mains transformer)	8318 40 71
	Winkel (Chassismitte) Bracket (chassis middle)	8318 40 70
	Winkel (Chassis rechts) Bracket (chassis right)	8318 40 69
	Wurfantenne Throw-out antenna	4147 04 85
	Zeiger Pointer	6443 02 20

⚠ SICHERHEITSBAUTEILE IM SINN DER SICHERHEITS-BESTIMMUNG. DIESE TEILE DÜEFEN NUR DURCH ORIGINAL-TEILE ERSETZT WERDEN.

⚠ SAFETY COMPONENTS IN ACCORDANCE WITH PRESENT SAFETY REGULATIONS. THESE COMPONENTS MUST ONLY BE REPLACED BY ORIGINAL PARTS.



Die Positionsnummern der Explosivdarstellung und der Ersatzteile-Liste sind keine Bestellnummern! Sie dienen lediglich zum Auffinden der Teile. Für Bestellungen benutzen Sie bitte nur die Bestellnummern der Ersatzteile-Liste.

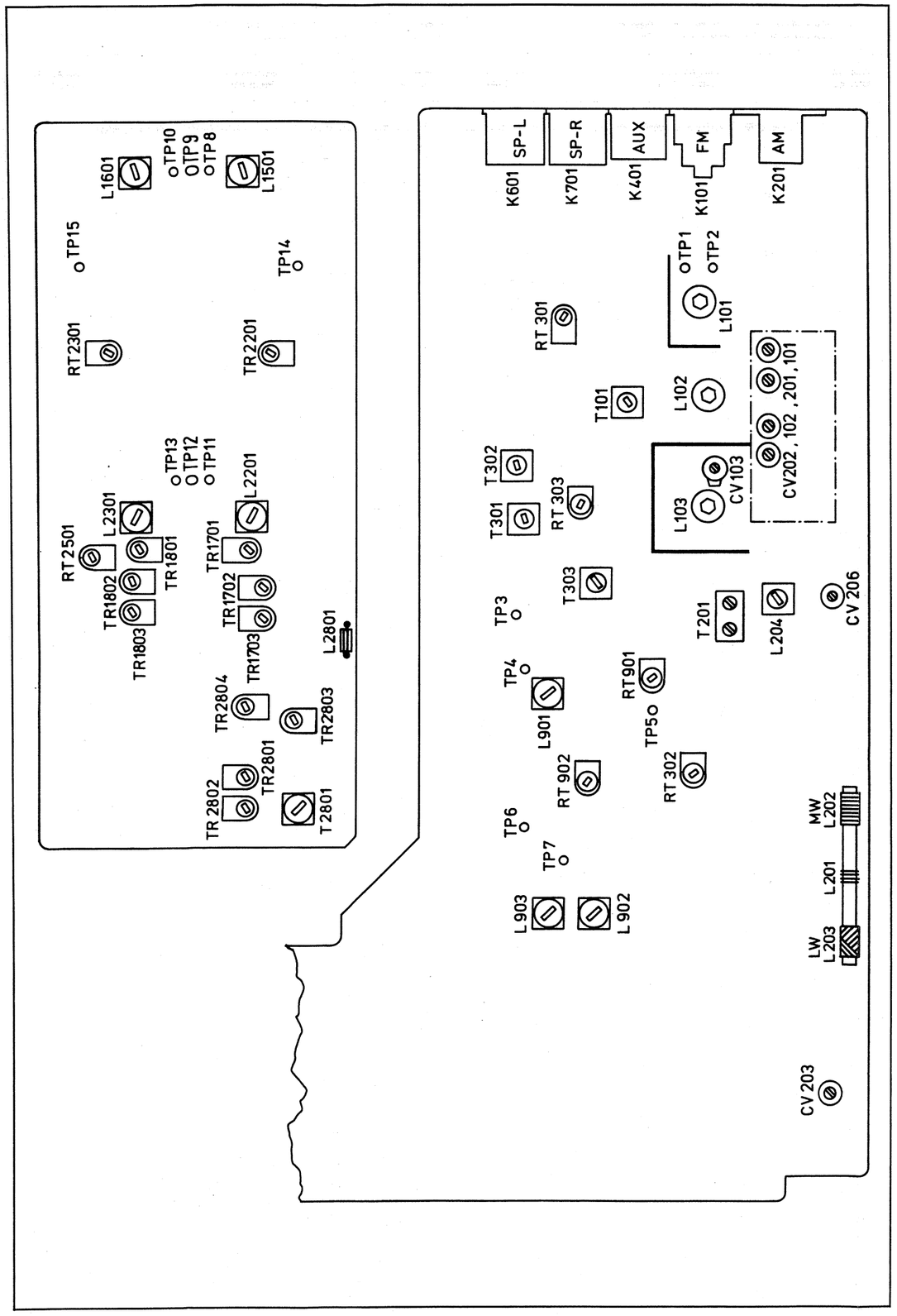
The reference numbers in the exploded-view drawing and in the spare parts list are not part numbers. These reference numbers serve merely to locate the parts. When ordering, please quote only the part numbers of the spare parts list.

Bei Ersatzteilbestellungen neben dem Gegenstand bitte unbedingt die Bestellnummer angeben!

When ordering spare parts, please quote the part number in addition to the description!

Teile mit Positionsnummern der Explosivdarstellung – Parts with ref. nos. of the exploded-view diagram

Pos. Nr. Ref. No.	Gegenstand Description	Bestell-Nr. Part No.	Pos. Nr. Ref. No.	Gegenstand Description	Bestell-Nr. Part No.
1	Chassis	8318 40 85	52	Schraube Screw	7858 63 20
2	Feder Spring	7358 28 88	53	Gummibuchse Rubber socket	6552 23 23
4	Hebel Lever	8318 24 25	54	Antriebsriemen (Motor) Drive belt (motor)	7618 41 64
5	Feder Spring	7358 28 89	55	Winkel Bracket	8318 30 33
6	Hebel Lever	8681 03 13	56	Halter Holder	8318 26 70
7	Feder Spring	7358 37 50	57	Zugfeder Tension spring	7358 36 57
8	Hebel Lever	8318 40 86	58	Hebel Lever	8318 40 93
10	Schlitten Moving carriage	8318 24 36	61	Hebel (Pause) Lever (pause)	8318 40 94
11	Halter (Tonkopf) Holder (sound heads)	8318 40 87	62	Hebel Lever	8318 26 72
12	Feder Spring	7358 35 57	63	Druckfeder Pressure spring	7358 37 62
14	Abstandsstück Spacer	6568 10 12	64	Hebel Lever	8318 26 73
15	Druckfeder Pressure spring	7358 36 61	65	Zugfeder Tension spring	7358 37 60
16	A/W Kopf Record/playback head	4335 91 56	66	Abstandsstück Spacer	6568 11 15
17	Löschkopf Erase head	4337 91 31	67	Hebel Lever	8318 24 42
18	Halter Holder	8318 40 88	68	Feder Spring	7358 28 93
19	Druckfeder Pressure spring	7358 36 61	69	Abstandsrolle Spacer	6568 12 86
21	Andruckrolle Pressure roller	7538 33 08	71	Hebel Lever	8318 24 27
22	Feder Spring	7358 37 59	72	Feder Spring	7358 37 52
24	Bandteller (Vorlauf) Spindle (forward wind)	6253 41 12	74	Zähler Counter	6467 16 62
25	Antriebsrad (Zähler) Drive pulley (counter)	7548 41 37	75	Winkel (Zähler) Bracket (counter)	8318 40 95
28	Bandteller (Rücklauf) Spindle (rewind)	6253 41 13	76	Antriebsriemen (Zähler) Drive belt (counter)	7618 41 65
30	Rutschkupplung Friction clutch	7424 01 05	77	Abstandsstück Spacer	6568 11 16
31	Zugfeder Tension spring	7358 36 63	78	Winkel Bracket	8318 40 96
32	Feder Spring	7358 38 67	79	Hebel Lever	8318 40 97
33	Hebel Lever	8318 40 91	81	Schalter Switch	4188 04 08
34	Feder Spring	7358 28 90	84	Feder Spring	7358 35 58
36	Halter (Schwungrad) Holder (flywheel)	8318 40 89	86	Schalter Switch	4188 04 10
37	Lager (Schwungrad) Bearing (flywheel)	7638 07 36	87	Hebel Lever	8318 40 99
38	Feder Spring	7358 28 91	88	Hebel Lever	8318 41 01
39	Schwungrad Flywheel	7518 40 66	89	Cassettenhalter Cassette holder	8318 41 02
41	Hebel Lever	8318 26 62	90	Platte (Cassette) Plate (cassette)	8318 41 03
42	Feder Spring	7358 28 92	91	Winkel (Cassette links) Bracket (cassette left)	8318 41 04
43	Hebel Lever	8318 26 63	92	Winkel (Bremshebel) Bracket (brake lever)	8318 41 05
44	Hebel Lever	8318 40 90	93	Abstandsstück Spacer	6568 11 17
45	Abstandsstück Spacer	6568 10 13	94	Feder Spring	7358 28 94
46	Schalter Switch	4188 04 07	95	Bremse Brake	7522 02 05
47	Feder Spring	7358 35 60	96	Halter (Bremse) Holder (brake)	8318 41 06
48	Motor	4432 91 11	97	Abstandsstück Spacer	6568 11 18
49	Antriebsrolle Drive pulley	7548 41 36	98	Abstandsstück Spacer	6568 11 19
50	Antriebsriemen Drive belt	7618 41 63	99	Hebel Lever	8318 41 07
51	Winkel (Motor) Bracket (Motor)	8318 40 92			



NF-Verstärkerabgleich
AF amplifier alignment

Abgleich-reihenfolge / Step	Bereich / Wave band	Meßgeräteanschluß – Bemerkungen / Test set-up, remarks	Einspeisung / Input	Messung / Measurement	Skalenzeiger / Dial pointer	Meßsender Frequenz / Signal generator Frequency	Meßsender Modulation / Signal generator Modulation	Abgleichpunkt / Adj. Pos.	Abgleich / Adjust
1.	–	Meßinstrument parallel zu den Serienwiderständen R 615/R 617 bzw. R 715/R 717 anschließen. Measuring instrument parallel to series resistors R 615/R 617, i.w. R 715/R 717	–		–	–	–	RT 601 RT 701	auf 20 mV ± 5 mV to

AM-Abgleich
A.M. Alignment

Bedingungen: Abgleich bei schwachem Eingangssignal durchführen. Regelung soll noch nicht ansprechen.

Requirements: Keep input signal below a.g.c. limiting action.

Abgleich-reihenfolge / Step	Bereich / Wave band	Meßgeräteanschluß – Bemerkungen / Test set-up, remarks	Einspeisung / Input	Messung / Measurement	Skalenzeiger / Dial pointer	Meßsender Frequenz / Signal generator Frequency	Meßsender Modulation / Signal generator Modulation	Abgleichpunkt / Adj. Pos.	Abgleich / Adjust
1.	ZF	Einspeisung des Signals über Ferritantenne, Voltmeter an TP Signal to ferrite antenna, Voltmeter to TP	Ferritantenne ferrite antenna	TP 4	links left	460 kHz	AM 30% 400 Hz	T 201 T 303	Maximum
2.	MW	„	„	„	„	510 kHz	„	L 204	„
3.	„	„	„	„	rechts right	1620 kHz	„	CV 202	„
4.	„	„	„	„	600 kHz	600 kHz	„	Ferritantenne L 202 ferrite antenna L 202	„
5.	„	„	„	„	1400 kHz	1400 kHz	„	CV 201	„
6.	Abgleichschritte 4. und 5. wiederholen. Repeat steps 4. and 5.								
7.	LW	„	„	„	links left	145 kHz	„	CV 206	„
8.	„	„	„	„	150 kHz	150 kHz	„	Ferritantenne L 203 ferrite antenna L 203	„
9.	„	„	„	„	250 kHz	250 kHz	„	CV 203	„
10.	Abgleichschritte 8. und 9. wiederholen. Repeat steps 8. and 9.								

FM-ZF-Abgleich
F.M. I.F. Alignment

Abgleich-reihenfolge / Step	Bereich / Wave band	Meßgeräteanschluß – Bemerkungen / Test set-up, remarks	Einspeisung / Input	Messung / Measurement	Skalenzeiger / Dial pointer	Meßsender Frequenz / Signal generator Frequency	Meßsender Modulation / Signal generator Modulation	Abgleichpunkt / Adj. Pos.	Abgleich / Adjust
1.	FM	Wobbler an FM-Antennenbuchse, Oszilloskop an Testpunkt Sweep generator to FM antenna socket, Scope to test point	TP 2 (Antennenbuchse – antenna socket)	TP 4		10,7 MHz	–	T 302	Minimum
2.	„	„	„	„		„	–	T 101	Maximum
3.	„	„	„	„		„	–	T 302 T 301	auf max. Verstärkung und Kurvensymmetrie max. gain and symmetry of response curve
4.	Abgleichschritt 3. wiederholen Repeat step 3.								

FM-HF-Abgleich
F.M. R.F. Alignment

Bedingungen: Abgleich bei schwachem Eingangssignal durchführen.
Regelung soll noch nicht ansprechen.

Requirements: Keep input signal below a.g.c. mimiting action.

Abgleich-reihenfolge / Step	Bereich / Wave band	Meßgeräteanschluß – Bemerkungen / Test set-up, remarks	Einspeisung / Input	Messung / Measurement	Skalenzeiger / Dial pointer	Meßsender Frequenz / Signal generator Frequency	Meßsender Modulation / Signal generator Modulation	Abgleichpunkt / Adj. Pos.	Abgleich / Adjust
1.	FM	Wobbler an FM-Antennenbuchse, NF-Voltmeter an TP Sweep generator to FM antenna socket, AF-Voltmeter to TP	TP 2	TP 4	links left	87,5 MHz	40 kHz	L 103	Maximum
2.	"	"		"	rechts right	108,5 MHz	"	CV 103	"
3.	"	"		"	90 MHz	90 MHz	"	L 102 L 101	"
4.	"	"		"	106 MHz	106 MHz	"	CV 102 CV 101	"
5.	Abgleichschritte 1. bis 4. wiederholen. Repeat steps 1.								

Anzeige-Abgleich
Indicator-Alignment

Abgleich-reihenfolge / Step	Bereich / Wave band	Meßgeräteanschluß – Bemerkungen / Test set-up, remarks	Einspeisung / Input	Messung / Measurement	Skalenzeiger / Dial pointer	Meßsender Frequenz / Signal generator Frequency	Meßsender Modulation / Signal generator Modulation	Abgleichpunkt / Adj. Pos.	Abgleich / Adjust
1. Abstimm-Anzeige TUNING indicator	FM	ohne HF-Signal abgleichen adjustment without RF signal	–	–	–	–	–	RT 303	Poti in mittlere Stellung drehen, daß linke und rechte rote LED nicht aufleuchtet Potentiometer to mid-position so that the left and right red LEDs are not illuminated.
2. Feldstärke-anzeige SIGNAL indicator	MW	10 mV/m über Ferritantenne 10 mV/m through ferrite antenna	Ferrit-antenne ferrite antenna		1000 kHz	1000 kHz	AM 30% 400 Hz	RT 302	Poti so einstellen, daß gerade 4. LED aufleuchtet Adjust potentiometer until all 4 LEDs become illuminated and then stop turning.
3. "	FM	1 mV an FM-Antennen-Buchse 1 mV to FM-antenna socket	FM-Antennen Buchse FM antenna socket		98 MHz	98 MHz	40 kHz	RT 301	"

Decoder-Abgleich
Decoder Alignment

Abgleich-reihenfolge / Step	Bereich / Wave band	Meßgeräteanschluß – Bemerkungen / Test set-up, remarks	Einspeisung / Input	Messung / Measurement	Skalenzeiger / Dial pointer	Meßsender Frequenz / Signal generator Frequency	Meßsender Modulation / Signal generator Modulation	Abgleichpunkt / Adj. Pos.	Abgleich / Adjust
1.	FM	Frequenzzähler an Testpunkt Frequency counter to test point		TP 5				RT 901	76 kHz
2.	"	114 kHz an Testpunkt Oszilloskop an Testpunkt	TP 4	TP 6				L 901	Maximum
3.	"	Lautstärke-Einsteller auf Maximum drehen, Ersatzwiderstand an Lautsprecherbuchsen, 19 kHz an Testpunkt Volume control to maximum; dummy load to speaker sockets, 19 kHz to test point	TP 4	speaker sockets				L 902 L 903	Minimum
4.	"	300 mV MPX-Signal an Testpunkt, Ersatzwiderstand an Lautsprecherbuchsen, Oszilloskop an LP-Buchsen 300 mV MPX signal to test point, dummy load to speaker sockets, Oscilloscop to speaker sockets	"	"			1 kHz	RT 902	auf optimale Kanaltrennung einstellen. adjust for best possible channel separat.

Der elektrische Abgleich erfolgt bei U_B = 220 V~ (± 4 V~) und 25 °C (± 5 °C) und betrifft den linken Kanal (rechter Kanal in Klammern). Bezugspotential ist Masse.
Sofern nicht anders angegeben, gelten folgende Schalterstellungen: TAPE: Fe, SOURCE: AUDIO, AUDIO: TAPE
*) Schutzmarke der Dolby Laboratorien Inc. Rauschverminderungs-System, hergestellt in Lizenz der Dolby Laboratorien.

Abgleichreihenfolge	Signal	Messung	Betriebsart	Einsteller	Abgleich
1. Bandgeschwindigkeit 4,76 cm/s	DIN Bezugsband 3 kHz	Frequenzzähler an DIN-Buchse, Stift 3 (5)	Wiedergabe	Trimmpoti im Motorgehäuse	auf 3 kHz Anzeige
2. Kopftaumelung	DIN-Bezugsband 10 kHz	NF-Millivoltmeter an DIN-Buchse, Stift 3 (5)	"	linke Tonkopfschraube	auf Maximum
3. DOLBY*) Eingangspegel	DOLBY-Bezugspegelcassette f = 400 Hz, 200 pWb/mm	NF-Millivoltmeter an TP 11 (13)	Wiedergabe, DOLBY	RT 2201 (2301)	auf 580 mV, Unterschied zwischen den Kanälen max. 10 mV
4. Eichung der LED-Pegelanzeigen	Tongenerator an AUX-Buchse Punkt 3 (5) mit 400 Hz	"	Aufnahme, PAUSE, RECORD LEVEL L (R) auf 10	Ausgangseinsteller am Tongenerator	auf 580 mV
				RT 2401 (2501)	so einstellen, daß jeweils 4 grüne LED aufleuchten
5. Vormagnetisierungs-frequenz	Löschoszillator	Frequenzzähler parallel zum Löschkopf	Aufnahme, PAUSE TAPE: METAL	T 2801 (Oszillatorspule)	auf 80 kHz ± 1 kHz
6. Falle für Vormagnetisierungsfrequenz	"	Oscilloscope an TP 14 (15)	"	L 1501 (1601)	auf Minimum
7. Vormagnetisierung	"	NF-Millivoltmeter an TP 8 (10)	Aufnahme, Pause METAL TAPE: Cr Fe	RT 2801 (2802)	METAL: 8,5 mV, ± 0,2 mV
				RT 2803	Cr: 6,5 mV, ± 0,2 mV
				RT 2804	Fe: 3,7 mV, ± 0,2 mV
8. Multiplexfilter	Tongenerator an Buchse AUX Punkt 3 (5) mit 19 kHz, 100 mV	NF-Millivoltmeter an TP 11 (13)	Aufnahme, PAUSE REC. LEVEL L (R) auf 10	L 2201 (2301)	auf Anzeigeminimum
9. Aufnahmepegel	Tongenerator an Buchse AUX, Stift 3 (5) 400 Hz, 2,5 mV	NF-Millivoltmeter an TP 11 (13).	"	–	Spannung um 10 dB abschwächen
		NF-Millivoltmeter an TP 14 (15)	"	RT 1701 (1801) RT 1702 (1802) RT 1703 (1803)	Cr: 70 mV ± 2 mV METAL: 65 mV ± 2 mV Fe: 45 mV ± 2 mV
10. LED-Anzeige, Aufnahme	400 Hz, 580 mV an Buchse AUX Stift 3 (5)	NF-Millivoltmeter an TP 11 (13)	Aufnahme, PAUSE TAPE: METAL	RT 2401 (2501)	so einstellen, daß jeweils 4 grüne LED aufleuchten
11. Vormagnetisierung (Feineinstellung)	Tongenerator, 400 Hz, AUX-Buchse, Punkt 3 (5), Ausgangsspannung so einstellen, daß an TP 11 (13) 580 mV sind; dann um 25 dB absenken	NF-Millivoltmeter an TP 11 (13)	Aufnahme, TAPE auf METAL	RT 2801 (2802)	Tonfrequenz von 400 Hz auf 14 kHz verändern (METAL-DIN-Bezugscassette), Differenz bei Wiedergabe ± 2 dB; sonst mit Poti korrigieren
			Aufnahme, TAPE auf Cr	RT 2803	" ausgenommen: (Cr-DIN-Bezugscassette)
			Aufnahme, TAPE auf Fe	RT 2804	" ausgenommen: (Fe-DIN-Bezugscassette)
12. Aufnahmepegel (Feineinstellung)	Tongenerator 400 Hz, AUX-Buchse, Punkt 3 (5), Ausgangsspannung so einstellen, daß an TP 11 (13) 580 mV sind; dann um 10 dB absenken	NF-Millivoltmeter an TP 11 (13)	Aufnahme, TAPE auf Cr	RT 1701 (1801)	Differenz bei Wiedergabe: max. 0,5 dB; sonst mit Poti korrigieren
			Aufnahme, TAPE auf METAL	RT 1702 (1802)	"
			Aufnahme, TAPE auf Fe	RT 1703 (1803)	"

The electrical alignment is carried out with an operating of 220 V a-c (± 4 V), at a temperature of 25°C (± 5°C). The described procedure applies to the left channel (right channel in parenthesis), reference potential is ground.
Unless otherwise indicated, the buttons are to be in the following positions: TAPE: Fe, SOURCE: AUDIO, AUDIO: TAPE
*) Trademark of Dolby Laboratories Inc. Noise reduction system manufactured under license of Dolby Laboratories.

Alignment sequence	Signal	Measurement	Mode of operation	Alignment point	Align for or to...
1. Tape speed 4.76 cm/s	DIN-standard reference cassette 3 kHz	Frequency counter to DIN socket, pin 3 (5)	Playback	Trimmer resistor in the motor casing	3 kHz indication
2. Azimuth control	DIN-standard reference cassette, 10 kHz	AF millivoltmeter to DIN socket, pin 3 (5)	„	Sound head, left screw	Maximum indication
3. DOLBY*) input level	DOLBY level test-cassette f = 400 Hz, 200 pW/mm	AF millivoltmeter to TP 11 (13)	Playback, DOLBY	RT 2201 (2301)	580 mV. Maximum deviation between channels: 10 mV
4. Indicating LED's adjustment	400 Hz to AUX-socket pin 3 (5)	„	Recording, PAUSE, RECORD LEVEL L (R) to 10	Output of signal generator	580 mV
				RT 2401 (2501)	Adjust to where 4 green LED diodes light up correspondingly
5. Bias frequency	Erase oscillator	Frequency-counter parallel to the erase head	Recording, PAUSE TAPE: METAL	T 2801 (oscillator coil)	80 kHz ± 1 kHz
6. Bias frequency trap	„	Oscilloscope to TP 14 (15)	„	L 1501 (1601)	Minimum
7. Recording bias	„	AF millivoltmeter to TP 8 (10)	Recording, PAUSE METAL TAPE: Cr Fe	RT 2801 (2802)	METAL: 8.5 mV, ± 0.2 mV
				RT 2803	Cr: 6.5 mV, ± 0.2 mV
				RT 2804	Fe: 3.7 mV ± 0.2 mV
8. Multiplexfilter	Signal generator to socket AUX point 3 (5) with 19 kHz, 100 mV	AF millivoltmeter to TP 11 (13)	Recording. PAUSE REC. LEVEL control L (R) to 10	L 2201 (2301)	Minimum indication
9. Recording level	Signal generator to DIN-socket, pin 1 (4) with 400 Hz, 2.5 mV	AF millivoltmeter to TP 11 (13)	„	–	Reduce the voltage by 10 dB
		AF millivoltmeter to TP 14 (15)	Cr „ TAPE: METAL Fe	RT 1701 (1801) RT 1702 (1802) RT 1703 (1803)	Cr: 70 mV ± 2 mV METAL: 65 mV ± 2 mV Fe: 45 mV ± 2 mV
10. LED-indication Recording	400 Hz, 580 mV to AUX-socket, pin 3 (5)	AF millivoltmeter to TP 11 (13)	„ –	RT 2401 (2501)	Adjust to where 4 green LED diodes light up correspondingly
11. Recording bias (fieneadjustment)	400 Hz to AUX-socket, pin 3 (5), adjust Ue for 580 mV at AUX-socket, pin 3 (5), then reduce by 25 dB	„	Recording, TAPE: METAL	RT 2801 (2802)	400 Hz change for 14 kHz, (METAL-DIN-standard reference cassette), differenc by playback ± 2 dB; otherwise with potentiometer correct
			Recording, TAPE: Cr	RT 2803	„ excepting: (Cr-DIN-standard reference cassette)
			Recording, TAPE: Fe	RT 2804	„ excepting: (Fe-DIN-standard reference cassette)
12. Recording level (fieneadjustment)	400 Hz to AUX-socket, pin 3 (5), adjust Ue for 580 mV at TP 11 (13), then reduce by 10 dB	„	Recording, TAPE: Cr	RT 1701 (1801)	Differenc by playback: max. 0.5 dB; otherwise with potentiometer correct
			Recording, TAPE: METAL	RT 1702 (1802)	„
			Recording, TAPE: Fe	RT 1703 (1803)	„

Herausgegeben von:
Standard Elektrik Lorenz Aktiengesellschaft
Kundendienst für die Marken ITT Schaub-Lorenz und Graetz
7530 Pforzheim, Östlichte 132, Postfach 1526

Änderungen vorbehalten
Modifications reserved
Printed in West Germany
6611 84 44 (691) WE